

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) № de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 330 140

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 33368

(54) Installation comportant une enceinte pour l'exécution de certains travaux sous vide poussé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 01 J 37/00; C 23 C 13/08.

(22) Date de dépôt 31 octobre 1975, à 14 h 35 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 21 du 27-5-1977.

(71) Déposant : PHYSIMECA, résidant en France.

(72) Invention de : Guy Mongodin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Tony-Durand.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention est relative aux installations comportant une enceinte à l'intérieur de laquelle peuvent être réalisés certains travaux sous un vide poussé, de l'ordre de 10^{-6} millibars, tels que le dépôt de couches minces métalliques, de couches optiques, de couches isolantes ou semi-conductrices.

Le vide nécessaire à l'intérieur de telles enceintes, est réalisé au moyen d'une pompe cryogénique pourvue d'un plateau refroidi à une température d'environ 20°K afin d'obtenir le "piégeage" des molécules gazeuses sur ce plateau, celui-ci étant disposé à l'intérieur d'un boîtier raccordé à l'enceinte correspondante. Pour protéger la surface de ce plateau des radiations susceptibles de provoquer un réchauffement intempestif de celle-ci, il a déjà été proposé, dans le brevet antérieur 75 22799 de la Société Demandeuse, de réaliser le raccordement du plateau de piégeage avec l'enceinte correspondante, par l'intermédiaire d'une chambre refroidie au moyen d'azote liquide ou autre fluide réfrigérant approprié et de disposer le boîtier de ce plateau sur le côté de cette chambre. Le plateau de piégeage est alors situé en regard d'une ouverture latérale de cette chambre, mais en retrait par rapport à cette ouverture.

Grâce à cet agencement, ce plateau se trouve en grande partie protégé d'un risque de réchauffement intempestif par des radiations provenant des surfaces environnantes et ce, sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre un dispositif de chicane ayant pour inconvénient de freiner la vitesse de pompage des molécules gazeuses à piéger. Ceci permet donc d'obtenir un rendement accru pour une même puissance de la pompe.

La présente invention a pour but d'apporter un certain nombre de perfectionnements supplémentaires à une telle installation, ces perfectionnements concernant à la fois le raccordement entre l'enceinte et l'appareil de pompage ainsi que l'agencement même de cet appareil.

A ce sujet, il convient de noter que dans l'installation à laquelle il est fait référence ci-dessus, le passage de communication entre l'enceinte de travail et la chambre réfrigérée de raccordement avec le plateau de piégeage, est contrôlé par un clapet monté mobile à l'intérieur de cette chambre, et destiné à

s'appliquer contre le bord de l'ouverture de communication. Pour assurer la fermeture de celle-ci en début d'opération, il faut donc déplacer ce clapet sur toute la longueur de cette chambre et, par ailleurs la pression atmosphérique régnant à ce moment dans l'en-
5 ceinte de travail s'exerce dans un sens défavorable sur ce clapet. Dans ces conditions, la manoeuvre de celui-ci nécessite de prévoir un vérin de commande ayant une puissance relativement importante et qui présente de ce fait, un grand encombrement. En conséquence, l'encombrement d'une installation de ce genre est relativement
10 considérable.

C'est pourquoi la présente invention a notamment pour but de prévoir, à l'endroit de la communication entre l'enceinte de travail et la chambre réfrigérée de raccordement avec le plateau de piégeage, des moyens d'obturation de conception différente, permettant
15 d'éviter cet inconvénient et de réduire par là-même, l'encombrement de l'ensemble de l'installation. Cependant, l'invention a également pour but d'améliorer la protection du plateau de piégeage à l'en-contre des radiations susceptibles de provoquer son réchauffement intempestif.

20 A cet effet, l'invention a pour objet une enceinte de travail du type rappelé précédemment dans laquelle la chambre réfrigérée de raccordement avec le plateau de piégeage est accolée directement contre une paroi de cette enceinte dans laquelle sont ménagées une ou plusieurs ouvertures de passage s'étendant sur une partie seulement de la surface de celle-ci, et leur communication est contrôlée par une vanne papillon dont le papillon de fermeture est placé contre la face de la dite paroi située du côté de cette enceinte.
25

Dans ces conditions, il suffit d'imprimer une fraction de tour de rotation au papillon de la vanne pour ouvrir ou fermer le ou les
30 passages de communication. Le dispositif de commande de cette vanne peut donc avoir une puissance réduite, ce qui permet de réduire considérablement son encombrement.

Selon une autre caractéristique de l'enceinte et de l'appareil de piégeage selon l'invention, la chambre de raccordement avec le
35 plateau de piégeage comporte des parois internes en un métal ayant

une très bonne conductibilité thermique dont l'une est disposée contre la paroi adjacente de l'enceinte de travail, et présente des ouvertures identiques à celle-ci, cependant, qu'une autre de ces parois est située en regard, les parois considérées étant 5 en contact avec un réservoir d'azote liquide qui est logé, au moins en partie, à l'intérieur de cette chambre et ce, de préférence du côté opposé à celui du plateau de piégeage.

Dans ces conditions, les surfaces susceptibles d'émettre des rayonnements en direction de ce plateau sont pratiquement toutes 10 des surfaces métalliques refroidies à 80°K. Ceci supprime donc tout risque de réchauffement intempestif de ce plateau.

Cependant, d'autres particularités et avantages de l'objet de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante. Celle-ci est donnée en référence au dessin annexé à simple titre 15 indicatif, et sur lequel :

La figure 1 est une vue ne coupe longitudinale d'une installation selon l'invention ;

Les figures 2 et 3 en sont des vues en coupe transversale, suivant les lignes II-II et III-III de la figure 1.

20 L'installation représentée comporte une enceinte 1 à l'intérieur de laquelle il convient de réaliser un vide poussé de l'ordre de 10^{-6} millibar, par exemple dans le but d'effectuer dans celle-ci certains travaux particuliers nécessitant un tel vide.

A cet effet, cette enceinte est raccordée à une pompe cryogénique 2, logée dans un carter 2a, dont la tête est pourvue d'un 25 plateau 3 refroidi à 20°K environ, et qui porte ou non, une garniture absorbante pour la rétention des molécules gazeuses à piéger. Ce plateau est disposé à l'intérieur d'un boîtier 4 qui est raccordé à l'enceinte 1 par l'intermédiaire d'une chambre réfrigérée 30 5 comportant une enveloppe externe 6.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'objet de l'invention, cette chambre est directement accolée contre une paroi 7 de l'enceinte 1, dans laquelle sont ménagées une ou plusieurs ouvertures s'étendant sur une partie seulement de la surface de 35 cette paroi. Dans l'exemple représenté, il est ainsi prévu deux ouvertures 8 affectant la forme de deux secteurs de cercle qui sont disposées de façon diamétralement opposée. Ces ouvertures peuvent

être obturées par un papillon rotatif de fermeture 9, comportant deux secteurs d'obturation susceptibles d'être placés, en regard de l'une et l'autre de celles-ci. Ces deux secteurs d'obturation s'articulent sur les extrémités d'un barreau diamétral 10, porté par un axe rotatif de commande 11.

Il convient de noter que ce papillon 9 est disposé à l'intérieur de l'enceinte de travail 1, en regard de la face interne de la paroi 7 de celle-ci. Dans ces conditions, la pression atmosphérique régnant à l'intérieur de cette enceinte en début d'opération 10 s'exerce dans un sens favorable, sur les deux secteurs d'obturation de ce papillon pour la fermeture des ouvertures de communication.

L'axe de commande 11 de ce papillon traverse la chambre réfrigérée 5 sur toute sa longueur, et il est actionné par un dispositif de manœuvre 12 placé en dehors de celle-ci. Pour commander 15 le papillon de fermeture 9, il suffit de le faire tourner de 90° entre la position d'ouverture représentée aux figures 1 et 2, et la position de fermeture dans laquelle les deux secteurs d'obturation sont placés en regard des ouvertures 8. Bien entendu, avant cette rotation, il convient d'imprimer un léger mouvement axial au papillon pour décoller ses deux secteurs d'obturation de la paroi 7 et, en fin de rotation, un mouvement inverse doit lui être transmis. Ces deux mouvements peuvent être éventuellement produits par des moyens de commande distincts.

Compte tenu de la nature du mouvement à commander et de la 25 faible puissance requise, le dispositif de commande 12 peut posséder une puissance limitée et il présente un très faible encombrement. Ceci permet donc de réduire, dans des proportions considérables, l'encombrement global de la présente installation, ainsi qu'on peut s'en rendre compte d'après la figure 1.

La chambre réfrigérée de raccordement comporte des parois internes en un métal ayant une très bonne conductibilité thermique, par exemple en cuivre ou en aluminium. Ces parois comprennent une enveloppe 13 de forme générale cylindrique, et deux flasques extrêmes 14 et 15 disposés en regard l'un de l'autre et dont l'un est placé 35 contre la paroi adjacente 7 de l'enceinte 1. Du reste,

le flasque considéré 14, présente lui-même, deux ouvertures 16 de même section que les ouvertures 8 de cette paroi, et qui sont situées en regard de celles-ci.

Selon une autre caractéristique essentielle, la chambre 5 de 5 raccordement comporte un réservoir 17 d'azote liquide ou autre réfrigérant approprié, qui est au moins en partie logé dans cette chambre. Or, les parois internes métalliques de celle-ci sont en contact avec l'enveloppe de ce réservoir, de sorte qu'elles se trouvent à la même température que celles-ci, en l'occurrence 80°K 10 dans le cas de l'azote liquide. Comme on peut l'observer d'après les figures 1 et 3, l'axe 11 de commande du papillon 9 est enfermé à l'intérieur d'un manchon 18 en un métal ayant une très bonne conductibilité thermique, et qui est en contact direct avec l'enveloppe du réservoir 17 d'azote liquide. Dans ces conditions, cet 15 axe ne risque pas de constituer une surface pouvant émettre des radiations susceptibles de provoquer un réchauffement intempestif du plateau de piégeage 3.

Le boîtier 4 contenant celui-ci, est disposé à l'extérieur de la chambre 5 et il est raccordé à une ouverture 19 prévue sur 20 le côté de celle-ci, l'axe de ce boîtier étant disposé à angle droit par rapport à l'axe de cette chambre. Par ailleurs, le plateau de piégeage 3 est disposé en retrait d'une certaine distance par rapport à l'ouverture 19.

Ainsi qu'il apparaît d'après la figure 1, le réservoir 17 25 d'azote liquide est situé dans cette chambre, du côté opposé à celui du boîtier 4 du plateau de piégeage. La présence de ce réservoir ne gêne donc en aucune façon, la communication du boîtier 4 avec l'enceinte de travail 1. Par ailleurs, du fait même de cette disposition, les surfaces directement situées en regard du plateau 30 de piégeage 3 sont celles de l'enveloppe de ce réservoir, et celle du manchon 18. Or, il s'agit de surfaces réfrigérées à 80°K. Du reste, toutes les surfaces susceptibles d'émettre des radiations en direction de ce plateau, sont elles-mêmes réfrigérées à la même température. En effet, il s'agit de l'enveloppe 13 et des deux flasques 35 extrêmes 14 et 15 formant les parois internes de la chambre 5. Or, ces diverses parois sont en métal ayant une bonne conductibilité thermique et sont en contact direct avec l'enveloppe du réservoir

17, de sorte qu'elles se trouvent également portées à une température de 80°K environ. Il en résulte une excellente protection du plateau de piégeage à l'encontre des possibilités de pertes thermiques. Or, ceci s'accompagne, d'une grande simplification de la
5 structure de la chambre réfrigérée de raccordement par rapport à celle prévue dans la demande de brevet précédemment rappelé 75 22 799 de la Société Demanderesse. En effet, dans celle-ci il était prévu une chambre à double paroi comportant une circulation interne d'azote liquide, ce qui compliquait la fabrication et en-
10 traînait un prix de revient important.

Bien entendu, la présente installation est également équipée d'une pompe 20 destinée à assurer un vidage préalable de l'enceinte 1, avant intervention de l'appareil de pompage cryogénique. Cette pompe est raccordée à l'enceinte 1 par l'intermédiaire d'une con-
15 duite 21 et d'une vanne 22. Le papillon de fermeture 9 mentionné précédemment , est donc maintenu en position de fermeture pendant l'opération de vidage préalable de l'enceinte 1, après quoi il est placé dans la position d'ouverture représentée aux figures 1 et 2 de façon à faire intervenir l'appareil de pompage cryogénique.

20 A ce sujet, il convient de noter que l'action de celui-ci est considérablement améliorée en ce qui concerne l'élimination des vapeurs d'eau, car les parois de la chambre 5, qui sont refroidies à l'azote liquide, se trouvent situées "au ras" des deux ouvertures de communication 8. En effet, le flasque 14 de cette chambre est
25 placé contre la paroi adjacente 7 de l'enceinte de travail 1, et les deux ouvertures 16 de ce flasque sont situées immédiatement derrière les ouvertures 8 de cette paroi.

Ainsi qu'il a déjà été indiqué, la présente installation est destinée à permettre l'exécution de certains travaux spéciaux
30 sous vide poussé, tels que le dépôt de couches minces métalliques, de couches optiques, ou encore de couches isolantes ou semi-conductrices.

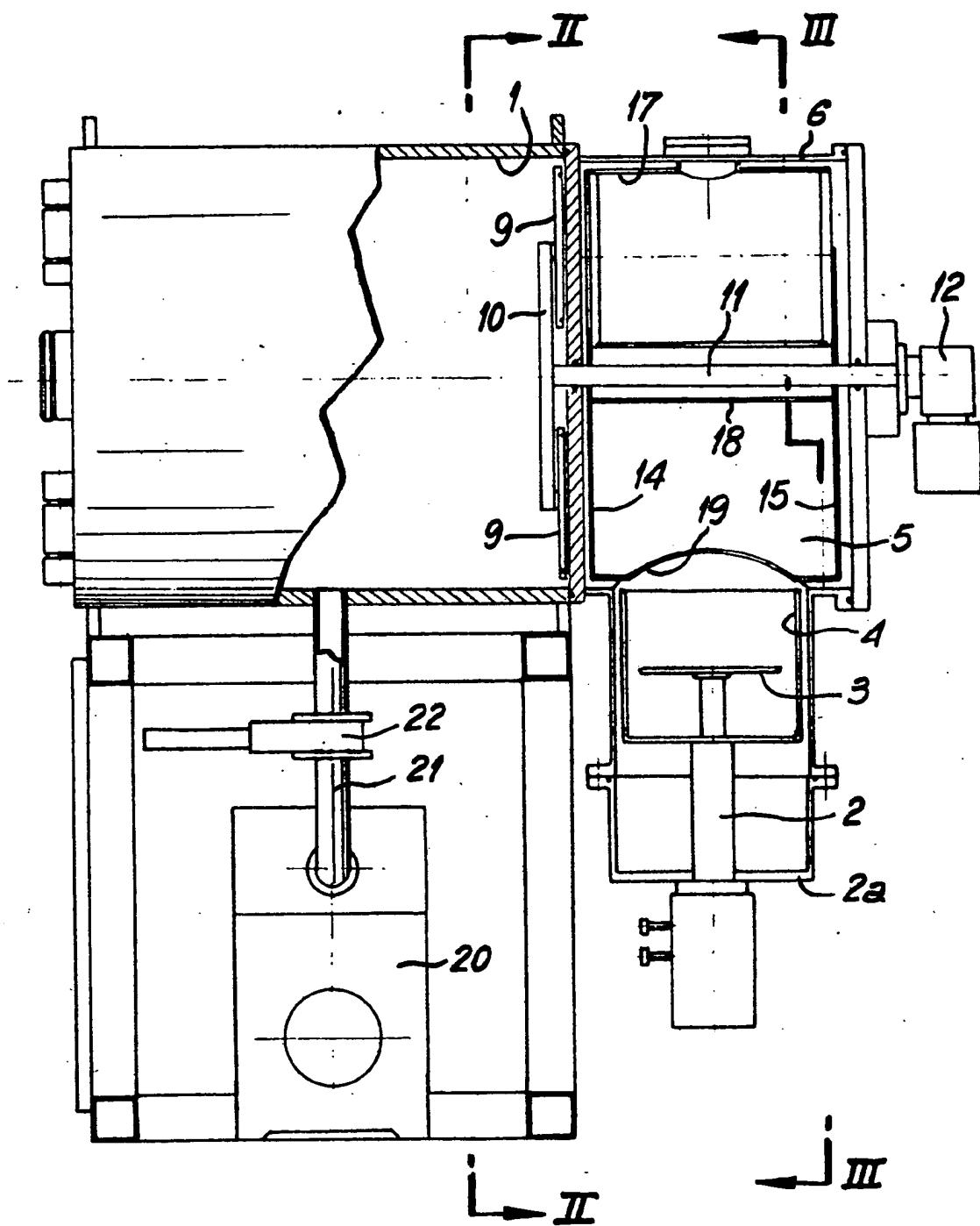
REVENDICATIONS

- 1/- Installation comportant une enceinte pour l'exécution de certains travaux sous vide poussé et une pompe cryogénique dont le plateau réfrigéré est placé sur le côté d'une chambre réfrigérée de raccordement communiquant avec cette enceinte, caractérisée en ce que cette chambre est accolée directement contre une paroi de cette enceinte dans laquelle sont ménagées une ou plusieurs ouvertures de passage s'étendant sur une partie seulement de la surface de celle-ci, et leur communication est contrôlée par une vanne papillon dont le papillon de fermeture est placé contre la face de ladite paroi située du côté de cette enceinte.
- 5
- 10
- 2/- Une installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre réfrigérée de raccordement entre l'enceinte de travail et la pompe cryogénique comporte des parois internes en un métal ayant une très bonne conductibilité thermique, comprenant une paroi périphérique et deux flasques extrêmes dont l'un est disposé contre la paroi adjacente de l'enceinte de travail, et présente des ouvertures identiques à celle-ci, les parois considérées étant en contact avec un réservoir 15 d'azote liquide assurant leur réfrigération, ou autre réfrigérant approprié.
- 20
- 3/- Une installation selon la Revendication 2, caractérisée en ce que le réservoir d'azote liquide, ou autre réfrigérant approprié, est logé, au moins en partie, dans la chambre réfrigérée de raccordement et se trouve situé du côté opposé à celui du plateau de piégeage de la pompe cryogénique.
- 25
- 4/- Une installation selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que l'axe rotatif de commande du papillon est enveloppé par un manchon, en un métal ayant une bonne conductibilité thermique et qui est en contact avec le réservoir 30 d'azote liquide ou autre réfrigérant approprié.

2330140

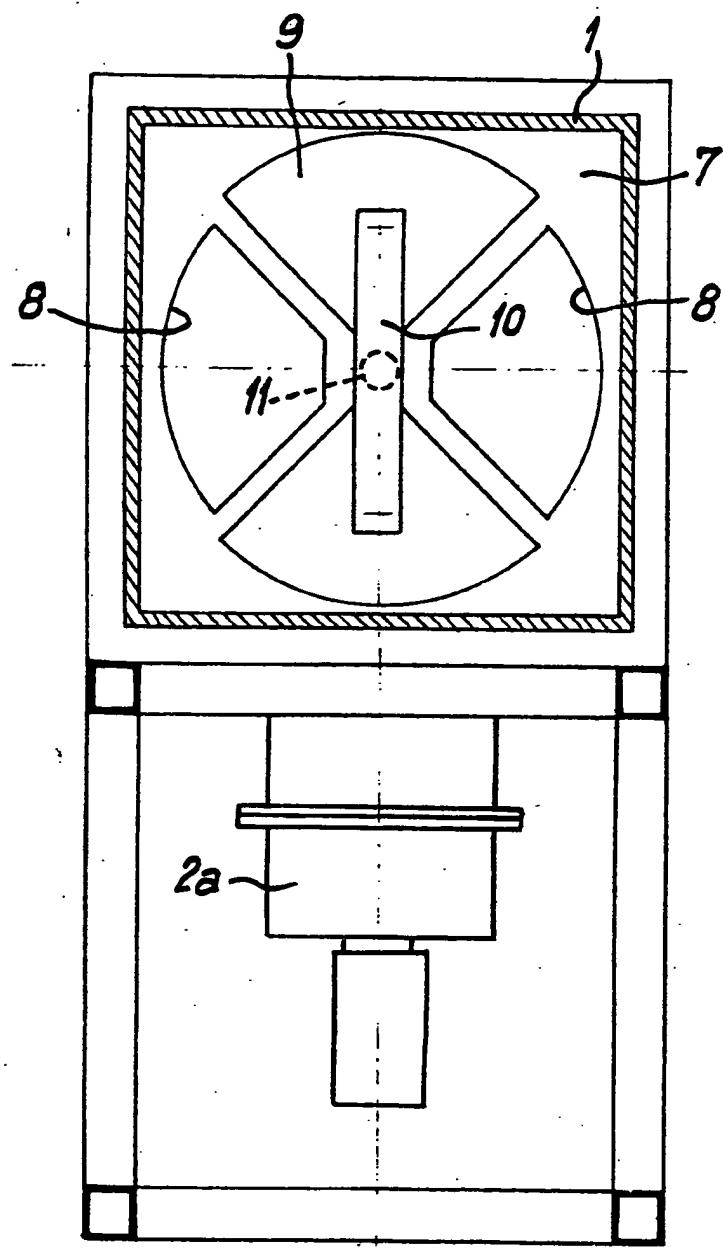
PLATE 3

FIG. 1



Pl. II: 3

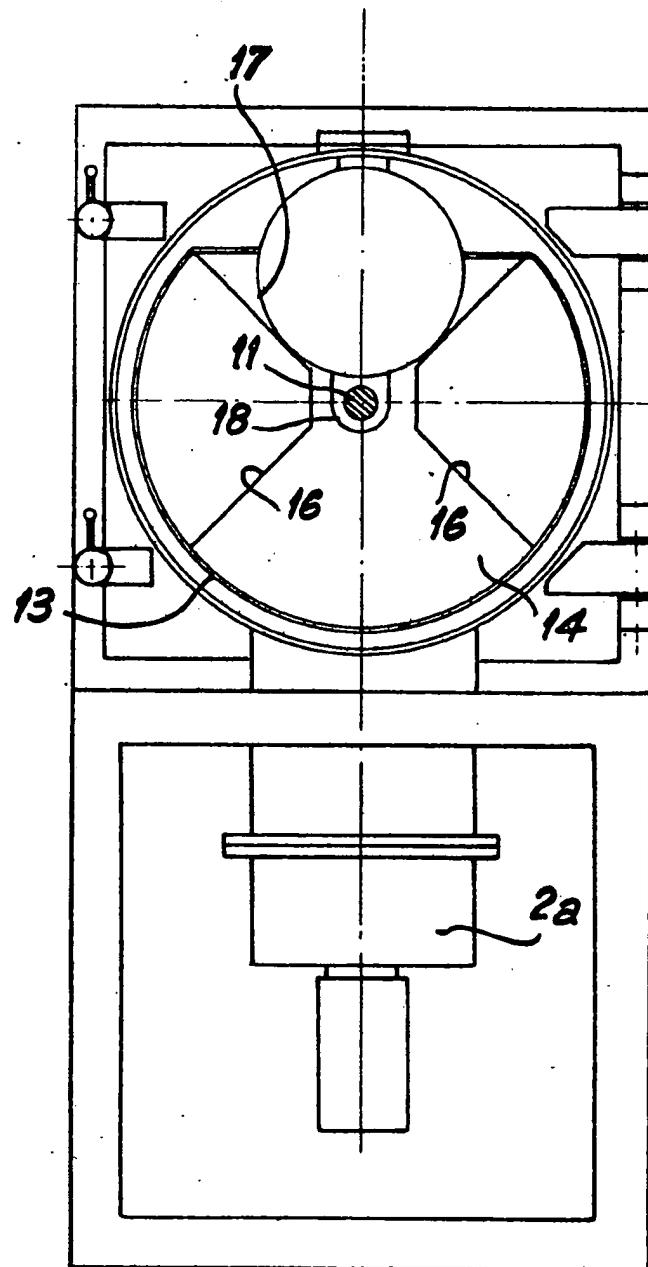
FIG. 2



2330140

Pl. III: 3

FIG. 3



ERWENT-ACC-NO: 1977-54490Y

DERWENT-WEEK: 197731

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Vacuum cabinet for material deposition - has
enclosure and cryogenic pump with refrigerated plate and
interconnecting chamber

PATENT-ASSIGNEE: PHYSIMECA [PHYSN]

PRIORITY-DATA: 1975FR-0033368 (October 31, 1975)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|----------------|--------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC | | |
| FR 2330140 A | July 1, 1977 | N/A |
| 000 N/A | | |

INT-CL (IPC): C23C013/08, H01J037/00

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2330140A

BASIC-ABSTRACT:

A vacuum cabinet is used to perform layer depositon of metal or insulating material under vacuum of 10-6 millibars. The cabinet has an enclosure connected to a cryogenic pump with a refrigerated plate at approximately 200 degrees Kelvin. The plate is on the side of a refrigerated chamber.

The chamber is fitted to one side of the enclosure. The side of the enclosure has openings which can be shut off by rotating shutters. The shutters are operated by an external actuator. The refrigerated chamber has internal metal panels of copper or aluminium. These panels are in contact with a liq. nitrogen container.

TITLE-TERMS: VACUUM CABINET MATERIAL DEPOSIT ENCLOSURE CRYOGENIC PUMP REFRIGERATE

PLATE INTERCONNECT CHAMBER

DERWENT-CLASS: M13 V05

CPI-CODES: M13-F;